

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-153277

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

G11B 33/08

G11B 33/02

G11B 33/12

G11B 33/14

(21)Application number : 07-310757

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 29.11.1995

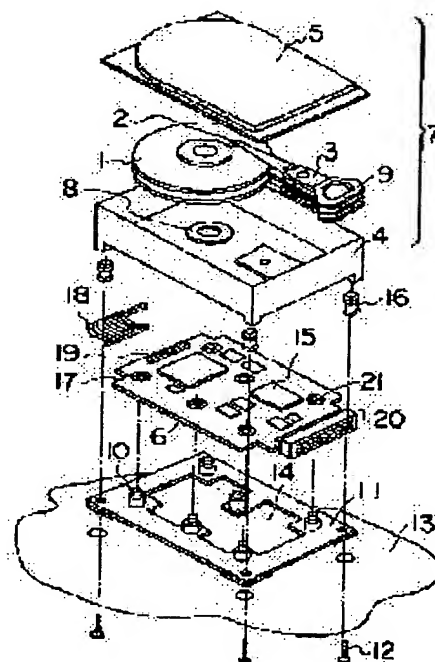
(72)Inventor : ARISAKA HISAHIRO
NEMOTO YASUHIRO
KIMURA HIDEYUKI
KONO TAKASHI
NISHIDA HIROSHI

(54) INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the structure of an information recorder which has excellent vibration resistance to the external vibration increased in the magnitude and kind by mounting on a portable apparatus and does not sacrifice the cooling performance of the device.

SOLUTION: The vibration from outside is transmitted to a mounting member 11. The device body 7 including a head positioning mechanism system 3 is coupled via a thermally insulating member 16 having a soft structure to a mounting member 11 and, therefore, the transmission of the external vibration to the device body 7 is prevented. The heat generated in a circuit board 6 is easily transmitted via a heat transfer supporting member 10 having high thermal conductivity to the mounting member 15, by which the circuit board 6 is cooled. Further, the heat transfer to the device body 7 is prohibited by the thermally insulating member 16. As a result, the information recorder which has excellent vibration resistance and is not sacrificed in the cooling performance of the device is obtd. Even more, the degradation in the head positioning accuracy by the heat and the vibration is simultaneously solved even if the device is used by building the device into the portable apparatus and, therefore, the reliability of the device is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-153277

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 33/08			G 1 1 B 33/08	E
33/02	3 0 1		33/02	3 0 1 F
33/12	3 0 4		33/12	3 0 4
33/14	5 0 3		33/14	5 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-310757

(22) 出願日 平成7年(1995)11月29日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 有坂 寿洋

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 根本 泰弘

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 木村 秀行

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 鶴沼 辰之

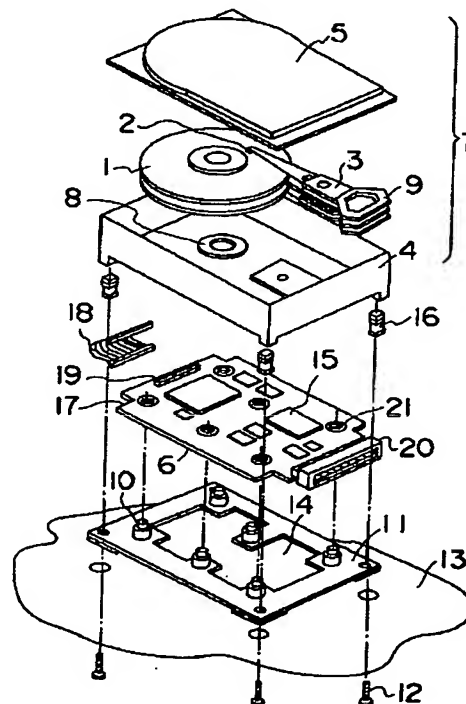
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 携帯機器への搭載により大きさも種類も増大する外部振動に対し、耐振性に優れ、装置の冷却性能を犠牲にしない、情報記録装置の構造を提供する。

【解決手段】 外部からの振動は取付部材11に伝達する。ヘッド位置決め機構系3を含む装置本体7は、柔構造の断熱支持部材16を介して取付部材11に結合しているため、外部振動の装置本体7への伝達を防止できる。また回路基板6の発生熱が高熱伝導率の伝熱支持部材10を介して、取付部材11に容易に伝導し、回路基板6が冷却される。さらに断熱支持部材16により装置本体7には熱伝導が阻止される。本発明によれば、耐振性に優れ、装置の冷却性能も犠牲にされない情報記録装置を得られる。しかも、この装置を携帯機器に組み込み使用しても、熱と振動によるヘッド位置決め精度の悪化を同時に解決するので、装置の信頼性を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体とその任意位置の情報を読み書きする信号記録再生手段および位置決め手段とを内蔵するケースと、前記位置決め制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを、外部部材へ取り付け熱伝導率の高い材質の取付手段を備え、前記取付手段に、前記ケースを断熱弾性支持手段によって結合し、かつ、前記回路基板を熱伝導率の高い材料の伝熱支持手段によって結合する構造であることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 2】 記録媒体と、前記記録媒体に記録された情報信号を読み書きする信号記録再生手段と、前記信号記録再生手段を前記記録媒体上の任意の位置に位置決めする位置決め手段と、これらを内蔵するケースと、前記位置決め用の制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを備え、外部構造部材へ取り付け取付手段の設けられた情報記録再生装置であって、前記取付手段は、熱伝導率の高い材質を有し、該取付手段に、前記ケースが断熱弾性支持手段によって結合され、かつ、前記回路基板が熱伝導率の高い材料からなる伝熱支持手段によって結合されていることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 3】 情報を記録するディスク状記録媒体と、前記記録媒体に記録された情報信号を読み書きする信号記録再生手段と、前記信号記録再生手段を前記記録媒体上の任意の位置に位置決めする位置決め手段と、これらを内蔵するケースと、前記位置決め用の制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを備え、外部構造部材へ取り付け取付手段の設けられた情報記録再生装置であって、前記取付手段は、熱伝導率の高い材質を有し、該取付手段に、前記ケースが断熱弾性支持手段によって結合され、かつ、前記回路基板が熱伝導率の高い材料からなる伝熱支持手段によって結合されていることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 4】 記録媒体と、前記記録媒体に記録された情報信号を読み書きする信号記録再生手段と、前記信号記録再生手段を前記記録媒体上の任意の位置に位置決めする位置決め手段と、これらを内蔵するケースと、前記位置決め用の制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを備え、外部構造部材へ取り付け取付手段の設けられた情報記録再生装置であって、前記取付手段は、熱伝導率の高い材質を有し、前記ケースは、断熱弾性支持手段によって前記回路基板に結合され、前記回路基板が、熱伝導率の高い材料からなる伝熱支持手段によって前記取付手段に結合されていることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 5】 情報を記録するディスク状記録媒体と、前記記録媒体に記録された情報信号を読み書きする信号記録再生手段と、前記信号記録再生手段を前記記録媒体上の任意の位置に位置決めする位置決め手段と、これら

を内蔵するケースと、前記位置決め用の制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを備え、外部構造部材へ取り付け取付手段の設けられた情報記録再生装置であって、前記取付手段は、熱伝導率の高い材質を有し、前記ケースは、断熱弾性支持手段によって前記回路基板に結合され、前記回路基板が、熱伝導率の高い材料からなる伝熱支持手段によって前記取付手段に結合されていることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 6】 前記ディスク状記録媒体は、直径が 6.5 mm 以下であることを特徴とする請求項 3 または 5 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 7】 前記情報記録再生装置の外形寸法が、幅 71.4 mm、奥行き 101.6 mm、高さ 25.4 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のうちいずれかに記載の情報記録再生装置。

【請求項 8】 前記断熱弾性支持手段は、熱伝導率が $0.25 \text{ W}/(\text{mK})$ 以下の断熱材料からなる断熱手段と、柔構造を有する弾性支持手段との組み合わせであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちいずれかに記載の情報記録再生装置。

【請求項 9】 前記断熱弾性支持手段は、熱伝導率が $0.25 \text{ W}/(\text{mK})$ 以下の断熱ゴムであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちいずれかに記載の情報記録再生装置。

【請求項 10】 前記断熱弾性支持手段は、熱伝導率が $0.25 \text{ W}/(\text{mK})$ 以下の断熱ゴムを材料とし、内部に気体が封入された閉空間を有する形状の防振用ゴムであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちいずれかに記載の情報記録再生装置。

【請求項 11】 前記伝熱支持手段は、熱伝導率が $70 \text{ W}/(\text{mK})$ 以上の金属を材料とする柔構造支持体であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちいずれかに記載の情報記録再生装置。

【請求項 12】 前記伝熱支持手段は、熱伝導率が $70 \text{ W}/(\text{mK})$ 以上の金属粉を含んだ粘弾性体であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちいずれかに記載の情報記録再生装置。

【請求項 13】 前記回路基板上に、熱伝導率が $70 \text{ W}/(\text{mK})$ 以上の材料からなる複数の接合部が設けられ、前記伝熱支持手段は、前記接合部に各々係合するような、熱伝導率が $70 \text{ W}/(\text{mK})$ 以上の材料からなる多数の柔構造支持体であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちいずれかに記載の情報記録再生装置。

【請求項 14】 記録媒体と、前記記録媒体に記録された情報信号を読み書きする信号記録再生手段と、前記信号記録再生手段を前記記録媒体上の任意の位置に位置決めする位置決め手段と、これらを内蔵するケースと、前記位置決め用の制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを備え、前記ケースを

外部構造部材に直接取り付けられる断熱弾性支持手段の設けられた情報記録再生装置であって、前記回路基板を前記外部構造部材に直接取り付けられる熱伝導率の高い材質からなる伝熱支持手段を備え、かつ、前記ケース内の信号記録再生手段および位置決め手段と、前記回路基板との間で信号の伝達を行なう信号線とを備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータ情報あるいは映像や音声等の情報記録再生装置に係り、特に、携帯型機器において使用される磁気ディスク、光ディスク等のディスク記録装置に好適で、有効な耐振構造および冷却構造を有する情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンピュータ情報の蓄積に用いられてきた、磁気ディスク装置や光ディスク装置に代表される補助記憶装置は、専用の筐体に納められ、定置された状態で使用されてきた。また、小形のコンピュータにおいては、CPUやメモリーといった他のコンピュータ部品と共に、同一の筐体に納められて使用されることもあるが、その場合でも、大部分は定置されて使用されている。

【0003】しかし、近年、携帯型のコンピュータ装置に対する需要が高まり、非常に小さい筐体に、これらの補助記憶装置を収納し、使用されるようになってきた。このような使用条件下では、前記装置に加えられる振動入力振幅はさらに大きく、また、様々な周波数成分が含まれる。

【0004】一方、例えば磁気ディスク装置や光ディスク装置を例に取って説明すれば、これらの装置においては、情報は記録媒体であるディスク上に、同心円状に設けられた多数の記録領域（トラックと呼ぶ）に記録される。この情報を信号変換器（以下ヘッドとも言う）で記録／再生するためには、ヘッドをディスク上の所定のトラックに位置決めし、かつ記録／再生の最中は、そのトラックに追従していなくてはならない。そのためのヘッド位置決め機構系を上記装置は備えているが、特に、近年では、記録密度の向上を目的として、トラック幅が狭くなる傾向にあり、より高い追従精度が要求されている。

【0005】このような追従制御の可能な周波数帯域は、位置決め機構系の振動特性をもとに設計されており、予想される周波数の振動に対しては、十分な追従性能を発揮することができても、その一方で、効果的な追従ができない周波数が存在する。したがって、外部からの励振入力の中に、そのような周波数の成分があれば、ヘッドがトラックを外れて、記録／再生に重大な影響を与える。

【0006】したがって、装置に入力される振動は、よ

り過酷なものとなる一方で、制御系も含めたヘッド位置決め機構系に要求される追従精度は、すでに、非常に厳しいものとなっているため、媒体やヘッドおよび支持・駆動機構系などを含む主要部分（以下この部分を装置本体とも呼ぶ）の、耐振性能を向上させなくてはならないという深刻な要求がある。

【0007】このような耐振性あるいは耐衝撃性を向上させたディスク装置の構造については、特開平6-150619号公報に開示されているように、ディスクおよびヘッド位置決め機構系の主要な部分と、それを被うケース間に緩衝部材を設けて、外部からの振動伝達を阻止する方法がある。

【0008】また情報記録装置では、装置本体の温度上昇を防ぐために、装置の冷却を行う必要がある。このような装置本体の温度上昇が問題になる理由は、ヘッド支持部材や媒体支持部材の熱変形によって、ヘッドと媒体との位置決め精度が低下する現象や、各構造部材、あるいは潤滑剤や接着剤の劣化があげられる。また、同時に回路基板においても、温度上昇にともなう各部品の劣化や電気抵抗の増大などが問題になり、この回路基板の冷却も必要である。

【0009】これらの問題を解決するために、従来の定置型の情報記録装置では、筐体の一部に電動ファンなどを設けることにより、強制的に空気の対流を生じさせ、装置の発する熱を奪うことによって、装置の温度を下げるような、いわゆる強制冷却が用いられてきた。これには特開平4-69888号公報など多くの例がある。また、特開平7-93964号公報には、遮熱板を用いて放射伝熱を遮断しようとする例などが記載されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、携帯型機器に使用される情報記録装置の冷却には、空間的制約や省電力等の観点から、上記の電動ファン等による強制冷却を使用しにくい仕様が要求される。したがって、このような装置の場合には、装置周囲の空気の自然対流とか、熱伝導による冷却が必要になる。

【0011】特に、空間的効率を追求すると、情報記録装置の周囲の空間は、狭小化して空気流路を確保することが困難になる。さらには情報記録装置の小型化により、装置本体の放熱面積が減少するために、自然対流による冷却性能は低下する。したがって、熱伝導による装置の冷却が重要になる。

【0012】しかし、前記従来装置においては、耐振性を向上させるために、装置本体から外部への熱伝導経路上に、緩衝材としてゴムのような粘弾性体を配することによって、外部への熱伝導性が損なわれるという問題があった。

【0013】ところで、装置内の主要な発熱源は、信号処理回路と、媒体あるいはヘッドの駆動系の制御回路が実装された回路基板である。装置の小形化に伴って回路

基板の高集積化が進めば、発熱量が増大する一方で、冷却面積が減少するので、さらに回路基板に発熱が集中して、装置内温度分布の偏りが大きくなる。

【0014】また、他の発熱源としてはディスクのような媒体の駆動モータや、ヘッドの駆動装置がある。しかし、ヘッドは必要なときのみ駆動され、媒体についても、例えば、フレキシブルディスク装置の場合には、省電力を目的として情報の授受がないときには、回転を停止する装置もある。したがって、これらの内では、磁気ディスク装置におけるディスク駆動モータが、最も発熱量が多くなる。なぜなら、このような装置の場合には、ヘッドがディスク回転に伴う空気の動圧効果によって、ディスク上を飛行する原理を用いており、ディスク回転の起動停止の回数が多いと、障害の発生する可能性が高くなるために、ディスクの回転を止められないからである。

【0015】また、さらに情報の転送速度を上げるために、例えば、ディスク装置では、ディスク回転の高速化が行われている。しかし、この場合、モータの駆動力は、非常に小さい軸受部の摩擦損失と、空気との摩擦による損失とを補って、ディスクを定速回転させるために必要なだけである。しかも、これらの損失は、装置の小形化に伴って減少する傾向にあるので、装置の小形化が進むにつれて、このディスク駆動モータ発熱は、上記の回路基板の発熱に比べると、装置全体の発熱量に占める割合は減少する。

【0016】ところが、従来装置においては、この主要な発熱源である回路基板は、装置本体にネジ等で直接固定されているために、回路基板で発生した熱が、ヘッドや媒体を含む装置の本体部分に伝わるという問題があった。

【0017】また、近年では、記憶容量の増大およびデータ転送速度の高速化にともなって、携帯型コンピュータ以外にも、ディスク装置の用途が拡大している。例えば、特開平6-113181号公報に開示されているように、画像の記録に磁気ディスク装置を用いるビデオカメラや、特開平6-121276号公報に開示されているような、フレキシブルディスクに記録するスチルカメラ等がある。このような装置では、携帯型コンピュータよりもさらに過酷な使用条件下におかれるため、さらに厳しい耐振性能と冷却性能が必要とされる。

【0018】そこで、本発明の目的は、携帯機器に搭載されることによって、大きさも種類も増大する外部からの振動に対しても、優れた耐振性能を持ち、かつ、それによって装置の冷却性能が犠牲にされない構造を有する情報記録再生装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、記録媒体とその任意位置の情報を読み書きする信号記録再生手段および位置決め手段とを内蔵する

ケースと、前記位置決め制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを、外部部材へ取り付け熱伝導率の高い材質の取付手段を備え、前記取付手段に、前記ケースを断熱弾性支持手段によって結合し、かつ、前記回路基板を熱伝導率の高い材料の伝熱支持手段によって結合する構造であることを特徴とするものである。

【0020】また、記録媒体と、前記記録媒体に記録された情報信号を読み書きする信号記録再生手段と、前記信号記録再生手段を前記記録媒体上の任意の位置に位置決めする位置決め手段と、これらを内蔵するケースと、前記位置決め用の制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを備え、外部構造部材へ取り付け取付手段の設けられた情報記録再生装置であって、前記取付手段は、熱伝導率の高い材質を有し、該取付手段に、前記ケースが断熱弾性支持手段によって結合され、かつ、前記回路基板が熱伝導率の高い材料からなる伝熱支持手段によって結合されていることを特徴とするものである。

【0021】また、情報を記録するディスク状記録媒体と、前記記録媒体に記録された情報信号を読み書きする信号記録再生手段と、前記信号記録再生手段を前記記録媒体上の任意の位置に位置決めする位置決め手段と、これらを内蔵するケースと、前記位置決め用の制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを備え、外部構造部材へ取り付け取付手段の設けられた情報記録再生装置であって、前記取付手段は、熱伝導率の高い材質を有し、該取付手段に、前記ケースが断熱弾性支持手段によって結合され、かつ、前記回路基板が熱伝導率の高い材料からなる伝熱支持手段によって結合されていることを特徴とするものである。

【0022】また、前記ケースは、断熱弾性支持手段によって前記回路基板に結合され、前記回路基板が、熱伝導率の高い材料からなる伝熱支持手段によって前記取付手段に結合されていることを特徴とする。また、前記ディスク状記録媒体は、直径が6.5mm以下であることを特徴とし、また、前記情報記録再生装置の外形寸法が、幅71.4mm、奥行き101.6mm、高さ25.4mm以下であることを特徴とする。

【0023】また、前記断熱弾性支持手段は、熱伝導率が $0.25\text{ W}/(\text{mK})$ 以下の断熱材料からなる断熱手段と、柔構造を有する弾性支持手段との組み合わせであることを特徴とし、また、前記断熱弾性支持手段は、熱伝導率が $0.25\text{ W}/(\text{mK})$ 以下の断熱ゴムであることを特徴とし、また、前記断熱弾性支持手段は、熱伝導率が $0.25\text{ W}/(\text{mK})$ 以下の断熱ゴムを材料とし、内部に気体が封入された閉空間を有する形状の防振用ゴムであることを特徴とする。

【0024】また、前記伝熱支持手段は、熱伝導率が $70\text{ W}/(\text{mK})$ 以上の金属を材料とする柔構造支持体で

あることを特徴とし、また、前記伝熱支持手段は、熱伝導率が70W/(mK)以上の金属粉を含んだ粘弾性体であることを特徴とする。

【0025】また、前記回路基板上に、熱伝導率が70W/(mK)以上の材料からなる複数の接合部が設けられ、前記伝熱支持手段は、前記接合部に各々係合するような、熱伝導率が70W/(mK)以上の材料からなる多数の柔構造支持体であることを特徴とするものである。

【0026】また、記録媒体と、前記記録媒体に記録された情報信号を読み書きする信号記録再生手段と、前記信号記録再生手段を前記記録媒体上の任意の位置に位置決めする位置決め手段と、これらを内蔵するケースと、前記位置決め用の制御回路または信号処理回路の少なくともいずれかを実装した回路基板とを備え、前記ケースを外部構造部材に直接取り付け、断熱弾性支持手段の設けられた情報記録再生装置であって、前記回路基板を前記外部構造部材に直接取り付け、熱伝導率の高い材質からなる伝熱支持手段を備え、かつ、前記ケース内の信号記録再生手段および位置決め手段と、前記回路基板との間で信号の伝達を行なう信号線とを備えたことを特徴と

するものである。

【0027】上述の構成を採用することにより、以下のような作用を奏する。外部から与えられた種々の周波数成分を含む振動は、まず、外部の構造材に直接結合している取付手段に伝達する。しかし、媒体やヘッド等の主要な部分を含むケースは、弾性支持手段によってこの取付手段に結合されているので、この支持手段と装置本体とからなる振動系の固有振動数以上の周波数を持つ振動成分は、ケース中の記録装置本体に伝達しない。

【0028】このことは、以下のように説明される。図14に、本発明の構成を模式的に表した図を示す。図14に示すように、装置本体7は取付部材11によって外部構造材13に固定されている。このため、この外部構造材13が、図14のような強制変位励振 $x(t)$ を受ける場合の、装置本体7の取付部材11に対する相対変位 $y(t)$ の振幅 y_0 の、外部から受ける励振の振幅 a に対する比 y_0/a （変位伝達率）は数式1で表される。また、位相差 θ は数式2で表される。また、図15に、 y_0/a の周波数特性を示す。

【0029】

【数1】

$$|y_0/a| = \frac{(\omega/\Omega)^2}{\sqrt{(1 - (\omega/\Omega)^2)^2 + (2\zeta(\omega/\Omega)^2)^2}}$$

【0030】

【数2】

$$\theta = \tan^{-1} \left\{ \frac{2\zeta\omega/\Omega}{1 - (\omega/\Omega)^2} \right\}$$

【0031】ここで、 Ω は、装置本体7の質量 m と、弾性支持手段16を模擬したばねのばね定数 k とを用いて、数式3で表される。

【0032】

【数3】

$$\Omega = \sqrt{k/m}$$

【0033】すなわち、装置本体7と弾性支持手段16を模擬したばねとからなる振動系の固有振動数 f_n は、

$$z(t) = y(t) + x(t) \approx -a \sin \omega t + a \sin \omega t = 0$$

【0035】ここで、装置本体の質量 m は、容易に変更することはできないが、弾性支持手段を非常に柔らかい構造にして、ばね定数 k を小さくすれば、上記の固有振動数 f_n は非常に低くなり、したがって、入力される振動に含まれる周波数成分のほとんどは、装置本体に伝達しないことになる。しかし、実際には、ばね定数を小さくすることにも限界がある。そこで、低周波数の振動に対しては、装置本体内部で、ヘッド位置決め系の追従制御によって、ヘッドの位置決め精度を確保することが可能なので、固有振動数 f_n が、この制御帯域の上限値より低くなるように、ばね定数を設計することにより、全

$f_n = \Omega / 2\pi$ で求められる。また、弾性支持手段16の持つ減衰 c から、減衰比 ζ は、 $\zeta = c / 2m\Omega$ で求めることができる。ここで、固有振動数 f_n が、入力される励振振動数 f （ $=\omega / 2\pi$ ）に比して小さい（ $f \gg f_n$ ）場合には、数式1は、 $y_0/a \approx 1$ となり、位相差 $\theta = 180$ 度となるので、装置本体の相対変位 y は、常に励振変位 x と同じ大きさで、逆位相の振動状態となる。ところで、装置本体7の空間内の絶対変位 $z(t)$ は数式4で表されるので、上記の状態では、装置本体7の絶対変位は零となって、空間的に静止しており、外部からの励振に影響を受けない。

【0034】

【数4】

ての周波数範囲における振動入力に対して、影響を受けない装置を構成することが可能である。

【0036】また、このようにして、ほとんどの振動入力に対して有効な上記の構成でも、上記の固有振動数 f_n と同じ振動数に対しては共振することにより、逆に、大振幅で振動してしまうので、減衰 c を付加して共振振幅を下げる必要がある。具体的には、シリコンゴム等の粘弾性体を、この支持手段に係合して設けることにより、上記固有振動数と同じ周波数を持つ振動を減衰させる作用をする。このときの減衰比は大きいほど効果的だが、図15からわかるように、最低でも減衰比0.4程

度あれば、共振時の振幅は、それ以外の振動入力のあるときと同程度で抑えることが可能である。

【0037】一方、回路基板で発生した熱は、熱伝導率の高い材質でできた伝熱支持部材を介して、熱伝導率の高い材質の取付手段に容易に伝導する。しかし、装置本体は、上記の弾性支持部材と共に設けられた断熱手段によって、取付手段から断熱されているので、熱が伝わることはない。一方、外部構造部材には、取付手段が直接係合しているため、熱はこの方向に伝導し、その結果、取付手段ひいては回路基板の冷却ができる。このような構成にすることにより、冷却性能を損なわずに耐振性を向上させることができ、上記の目的が達成される。

【0038】また、取付手段と装置本体との間の弾性支持手段として、断熱ゴムのみを用いる構成とすることもできる。この場合には、ゴムの持つ内部減衰により、取付手段を介して、外部から伝わる振動を減衰させることができる。また、同時に、この取付手段を介しての、回路基板から装置本体への熱伝導を防ぐことができる。

【0039】このとき、断熱ゴムからなる弾性支持手段の内部に、空気などの気体を封入できる閉空間を設けると、これらの気体はゴムよりもさらに熱伝導率が低いので、より断熱効果を高めることができる。さらに、この閉空間に封入された気体によって、柔らかい空気ばねを形成することができる。

【0040】一方、取付手段と回路基板との間の伝熱支持手段としては、銅やアルミニウムなどの熱伝導率の高い金属を材料とした、ばね等の柔構造支持体とすれば、回路基板から取付手段への熱伝導が容易となり、さらに、取付手段から回路基板への振動の伝達が防止されるので、回路基板の耐振保護も可能となる。

【0041】これは、熱伝導率の高い金属粉を含浸させた、ゴムのような粘弾性体でも同様の作用を得ることができる。このような構成ならば、この部分での振動が減衰しやすくなり、より回路基板への振動伝達を少なくできるが、しかし、熱伝導は上記の構成よりも若干低下する。

【0042】また、回路基板上に熱伝導率の高い材料でつくられた複数の接合部を設け、上記伝熱支持手段が、この接合部に各々係合するような構成にすることにより、回路基板から取付手段への熱伝導経路を増やすことができ、回路基板からの伝熱効果を高くすることができる。

【0043】上記の作用は、装置本体が断熱弾性支持手段によって回路基板に結合され、さらに、回路基板が熱伝導率の高い材料からなる伝熱支持手段によって、取付手段に結合される構成の場合にも同様である。この場合には、回路基板と装置本体とが取付手段を介さずに結合しているが、断熱支持手段を介しているために、回路基板で発生した熱は装置本体に伝わらず、伝熱支持手段によって容易に取付手段に伝導する。また、外部からの振

動は、まず、取付手段に伝達し、そこから回路基板に伝達する途中で、柔構造とした伝熱支持手段でまず減衰される。次に回路基板から装置本体にいたる間の、柔構造の断熱支持手段でさらに減衰される。このように、2重の防振構造となっているので、耐振性能がさらに向上する。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明によって実現される磁気ディスク装置の第1の実施形態である。また、図2および図3は、図1の装置の断面図および斜視図である。図1、図2および図3に示すように、従来の磁気ディスク装置は、記録媒体であるディスク1と、信号変換器（以下ヘッド）2、および、ヘッド2をディスクの半径方向に位置決めするための位置決め機構系3と、それらを被うケース4、カバー5、そして信号処理装置およびディスク駆動モータ、ヘッド位置決め機構系の制御装置を集積した回路基板6から構成されている。

【0045】磁気-電気変換原理を用いたこの装置の場合、ヘッド2とディスク1の記録面との間隔は $0.1\mu\text{m}$ 以下であり、空気中の塵埃が記録面に付着すれば重大な記録障害となるために、ディスク1およびヘッド位置決め機構系3を被うケース4およびカバー5は密閉構造とする必要がある。ここでは装置の主要な部分である、ディスク1、ヘッド2および位置決め機構系3と、それを被うケース4およびカバー5を組み立てた部分を装置本体7と呼ぶことにする。

【0046】ディスク装置の主要な発熱源は、回路基板6と、常時回転するディスクの駆動モータ8およびヘッド位置決め系の駆動部9である。これらのうち、ディスク駆動モータ8および位置決め系駆動部9で発生した熱は、ケース4、さらにカバー5に伝導する。ケース4、カバー5は広い放熱面積を有するので、この部分から外部の空気への放熱によって放散することができる。

【0047】そして、この第1の実施形態では、発熱の大きい回路基板6は、熱伝導率の高い材質でできた弾性支持部材10によって取付部材11に結合されており、ここで発生した熱は容易に取付部材11に伝導することができる。弾性支持部材10の詳細は後述する。

【0048】図1ではわかりやすくするために、回路基板6上の回路15が、装置本体7に対向した面側にあるように描かれているが、実際は図2に示すように、回路15は取付部材11側の面（図1では裏側）に実装されている。これは回路15の表面から放散された熱が、空気を介して装置本体7に伝わることを防止して、少しでも装置本体7の温度上昇を下げるためである。

【0049】取付部材11はネジ12によって、本装置が搭載されている携帯機器の構造部材13に結合されている。また取付部材11自体は、熱伝導率の高いアルミニウムや鉄でできており、より広い面積で装置外部の構

造部材13に接触するように、一部にプレス加工によって、くぼみ14が形成されている。このくぼみ14は、同時に、装置の薄型化によって回路基板6と取付部材11との間の間隔が狭まっているので、回路基板6上の回路15と取付部材11の干渉を防止するためのものでもある。またこれにより、わずかでも空気の流路を確保して自然対流による冷却効果も与えることができる。このような構造によって、回路基板6で発生した熱は外部構造部材13に伝わることにより、回路基板6の冷却が行われる。

【0050】一方、装置本体7と取付部材11とは、断熱支持部材16によって結合されている。断熱支持部材16の詳細については後述する。回路基板6には切り欠き17が設けられており、断熱支持部材16との干渉を避けている。したがって装置本体7は回路基板6との直接接触部が無く、また取付部材11を介してケース4に間接的に伝わる熱は、断熱支持部材16によって遮られているので、装置本体の温度上昇を低下させることができる。

【0051】また、回路基板6と装置本体7との間の信号の伝達は、柔軟ケーブル18で行うが、回路基板6から装置本体7への伝導熱を減少させるために、このケーブル18は面積を多く取って放熱面積を大きくする。さらに、このケーブル18を連結する回路基板6上の端子19は、基板の回路実装面と反対面に実装し、その近辺に伝熱支持部材10が結合するような配置にすることが望ましい。なお、回路基板6の一方の辺には信号端子20が設けられている。

【0052】また、本装置においては、取付部材11のみが、本装置が搭載される機器の構造部材13に結合しているために、機器に与えられた振動は、必ず取付部材11から伝わる。しかし、振動が問題となるような、ヘッド位置決め機構系3などの主要部分を含む装置本体7は、柔構造の断熱支持部材16を介して取付部材11に結合しているため、与えられた振動が、装置本体7へ伝達することを防ぐことができる。

【0053】図4に、断熱支持部材16の詳細な構造例を示す。この部材は、シリコンゴムなどの非常に減衰効果の高い粘弾性体を、中空円筒状に成形して減衰材23とし、これでコイルばね22を囲み、押さえ金具25および26を上下面に接着した構造の柔支持部材27と、断熱ゴムを材質とする断熱部材24とからなる。柔支持部材27はコイルばね22による熱伝導があるが、断熱部材24によって、装置本体7の一部であるケース4への熱伝導が阻止される。コイルばね22のばね定数は、例えば、以下のような手順で決定できる。まず、この装置の追従制御系の制御帯域よりも低い固有振動数を設定し、これと装置本体7の質量とから、数式3を用いて、コイルばね22のばね定数を決定できる。

【0054】この例では、コイルばね22を用いている

が、他の弾性変形部材でも同様の構成は可能である。この例に示すコイルばね22のように、弾性部材として金属を用いる場合が多いが、その場合、弾性部材と、ケース4あるいは取付部材11との間に、断熱部材24を挟むことにより、熱を伝導させないようにすることが望ましい。このような断熱部材は熱伝導率の低い材料がよい。

【0055】例えば、断熱材料として一般的なゴムを使用する場合なら、生ゴムに2%加硫した軟質ゴムでは、熱伝導率は $0.14 \text{ W}/(\text{mK})$ 程度であり、合成ゴムでは $0.25 \text{ W}/(\text{mK})$ 程度のものもあるなど、種々のゴムから選ぶことができる。その中でも、耐久性等の他の条件を勘案しつつ、なるべく熱伝導率の低いものを選ぶ。ポリウレタン等ではさらに熱伝導率が低い、耐久性等を考慮する必要がある。これらのいくつかの材料を複合して用いることもできるが、その場合でも、少なくともゴムの熱伝導率以下に抑えることができれば好ましい。また、図4では取付部材11と外部構造部材13とが、ネジ12によって共締めされる例を示しているが、別に締結されていても良い。

【0056】また、図5に示すように、柔らかい断熱ゴムのように、非常に柔らかく、かつ断熱性の高い粘弾性体を使用できる場合には、これを断熱支持部材16として用いることにより、簡単な構造にすることができる。このとき、断熱ゴムからなる断熱支持部材16の内部に、空気などの気体を封入できる閉空間33を設けると、これらの気体はゴムよりもさらに熱伝導率が低いので、より断熱効果を高めることができる。さらに、このような構造では、この閉空間33に封入された気体によって、柔らかい空気ばねを形成することができる。

【0057】このような空気ばねでは、上記の断熱ゴム製の弾性支持部材の内部にある閉空間に、外部との、あるいは他の閉空間との間で、気体をやりとりすることができる孔を設け、この孔を小さくして絞りとすることにより、減衰効果を高めるような構造にすることも可能である。図5では、空気を封入した閉空間33が、1つの場合を示したが、複数でも同様の効果を得ることができる。例えば、このゴムの成形過程において、内部に気泡を混入させれば、多くの閉空間を形成することができる。

【0058】また、図1に示すように、装置を回転させるような励振入力（モーメント）が与えられた場合にも耐振効果を得るために、断熱支持部材16は、装置本体7の四隅全てに設けることが望ましい。

【0059】これらの図に示した実施形態の装置は、携帯型機器に搭載されて使用されるので、大きさは小さい方が望ましく、最大でもディスク直径は2.5インチ（65mm）である。例えば、2.5インチディスクを用いた場合には、標準的な規格では、装置の外形寸法が、幅71.4mm、奥行き101.6mmであり、高さ

は最大でも1インチ(25.4mm)である。

【0060】図6に示すように、装置の薄型化を図るためには、断熱支持部材16のケース4に対する取付け高さを、ケース4の上面に近くすることにより薄型化が可能である。この場合断熱支持部材16自体の高さに余裕ができるため、その可動量を大きくすることができる。これによってより振幅の大きな励振入力に対応することが可能となる。

【0061】また、図6のように、ケース4の四隅を、断熱支持部材16が収まるように成形することにより、幅および奥行き方向の寸法を、図1と同様な標準規格内に抑えることができる。このように、本発明は従来の装置に比して装置の外形寸法を大きくすることなく、耐振性能をあげることが可能である。

【0062】また、図7に示すように、断熱支持部材16は、可動方向が、ディスク面に平行な方向になるように取り付けられることも可能である。このような取付方法では、特に、ヘッド位置決め方向の外部からの励振入力に対して、感度をあげることができるので、よりヘッド位置決め精度向上の目的に適している。ただし、装置の幅および奥行き方向の外形寸法を、規格値以下に抑えるために、断熱支持部材16の可動範囲が、図1に示した場合より制限されることも有り得るので、他の部品との干渉を避けて、可能な限り可動範囲が大きくなるように設計することが望ましい。

【0063】図8、図9および図10に、それぞれ異なる伝熱支持部材10の詳細な構造を示す。図8に示す例は、回路基板6と取付部材11とが、中空円筒状のゴムでできた減衰材29を挟んで、金属性のねじ28で締結された構造となっている。回路基板6上には、熱伝導性の高い金属で被われた孔21があり、この部分に金属性のねじ28が接触し、取付部材11に熱を伝導する。また、減衰材29によって取付部材11からの振動を吸収する。

【0064】図9に示す例は、伝熱支持部材10として金属性の薄板をU字状に曲げた構造の板ばね32を用いた場合である。また、図10に示す例は、熱伝導率の高い金属粉30を含んだ軟性ゴム31を伝熱支持材として用いた場合である。このように伝熱支持部材10としては、種々の構造が考えられるが、耐振性を追求して剛性を低くし過ぎると、場合によっては回路15が取付部材に衝突して破損するおそれがあるので、ばね32やゴム31にはある程度の剛性が必要である。回路基板6の場合には装置本体7のように可動部分がないために、疲労耐久性を考慮するだけでよく、この実施形態の場合、装置本体7を支える断熱支持部材16よりは耐振設計の条件を厳しくしなくて済む。この伝熱支持部材10は、数が多いほど、取付部材11への熱伝導を増大させることができ、また、回路基板6上の温度分布を均一化できるので、回路基板上に多数設けることが望ましい。

【0065】ここで用いられる伝熱支持部材10には、熱伝導率の高い材料を用いた方が、回路基板6から取付部材11に伝導する熱量を多くすることができるので、冷却効率を高めることができる。このような熱伝導率の高い材料としては金属があげられる。例えば、ばね鋼等の鉄の熱伝導率は、 $70\text{ W}/(\text{mK})$ 程度であるが、銅ならば、 $400\text{ W}/(\text{mK})$ 近い熱伝導率が得られる。したがって、伝熱支持部材10の材料に、ばね鋼を用いた場合でも、例えば、その表面に銅メッキ等の処理をするなどして、全体での熱伝導率をあげるようにすることが望ましい。その他の非金属材料と複合することも可能だが、全体での熱伝導率は、鉄の熱伝導率以上にすることが望ましい。

【0066】図11に、図1の実施形態の他の構成を示す。前述の実施形態では、装置本体7と取付部材11との間に、回路基板6が配置される構成としていたが、図11に示すように、取付部材11に関して回路基板6を、装置本体7とは反対側に結合する構成とすることもできる。この場合には回路基板6が、外に向かって開放されているので、放熱しやすい構造となっているが、取付部材11を介した熱伝導については、取付部材11と外部構造部材13との結合部のみの面積しかないので不利となる。したがって自然対流による冷却が効率よく行える環境において用いることが望ましい。

【0067】次に、図12を用いて、本発明の第2の実施形態を説明する。この第2の実施形態では、装置本体7が、図4や図5に示すような、断熱支持部材16によって回路基板6に結合され、さらに回路基板6は、図7ないし図8に示すような伝熱支持部材10によって、取付部材11に結合される構造になっている。この場合には、回路基板6と装置本体7とが、取付部材11を介さずに結合しているが、断熱支持部材16によって回路基板6で発生した熱は、装置本体7に伝わらず、伝熱支持部材10によって容易に取付部材11に伝導する。その結果、回路基板6を冷却することができる。

【0068】また、外部からの振動は、取付部材11に伝達し、そこから回路基板6に伝達する途中で、伝熱支持部材10において減衰する。さらに、回路基板6から装置本体7にいたる間で、断熱支持部材16によって減衰されることにより、2重の防振構造となっているので、耐振性を高くすることができる。

【0069】この場合には、取付部材11から回路基板6に伝わる振動の一部が、さらに、装置本体7に伝達するような構成であるので、振動伝達経路中の最初にある伝熱支持部材10の耐振性能を、あげることが効果的である。そのため、第1の実施形態よりも、伝熱支持部材10の耐振設計を厳密に行う必要がある。したがって、伝熱支持部材10の構造を、図4に示す断熱支持部材16の一部分である、柔支持部材27のような、金属ばねと粘弾性体とを組合わせた構成にすることが望ましい。

【0070】図13に、本実施形態の構造を有する磁気ディスク装置を用いたビデオカメラの例を示す。このカメラでは、撮影した映像情報および音声情報をデジタル信号に変換し、磁気ディスク装置34に記録する。磁気ディスク装置34はカメラの上部に設けられた上蓋35に、取付部材11によって固定されている。したがって、この例では、上蓋35が上記の外部構造部材13に相当し、回路基板等から発生した熱は、この上蓋35に伝熱し、外部の空气中に放散される。そのため、上蓋35は熱伝導率の高い材料でつくることが望ましい。

【0071】この例から、さらに簡略化した構造にするには、上蓋35に、直接伝熱支持部材10で回路基板6を、断熱支持部材16で装置本体7を結合させる構造とすることである。この場合には、上蓋35は外部構造部材でありながら、上記の取付部材11も兼ねることになる。このように、外部構造部材の一部を取付部材と兼用することも可能であるが、その場合には、回路基板と装置本体とを、それぞれ固定しなければならないので、ディスク装置を頻繁に着脱するような使用法においては煩雑となりがちである。

【0072】以上においては、磁気ディスク装置の場合を示したが、本発明が提供できる耐振性と冷却性能に優れた装置として、例えば、光ディスク装置や可撓ディスクを用いた装置などの、記録再生原理において変換器を記録媒体上の所定位置に位置決めする必要のある記録装置であり、かつ、その駆動系および信号処理部等からの発熱を放散させる必要のある装置に対して適用することができることは、当業者にも等しく理解できるであろう。

【0073】

【発明の効果】本発明によれば、耐振性に優れ、かつ、それによって装置の冷却性能を犠牲にすることがない情報記録装置を提供することができる。さらに、この装置を携帯機器に組み込んで使用する場合にも、熱と振動によるヘッド位置決め精度の悪化が同時に解決され、装置の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における構成を示す図。

【図2】図1の実施形態の断面図。

【図3】図1の実施形態の斜視図。

【図4】断熱支持部材の構造詳細図。

【図5】断熱支持部材の他の構造の詳細図。

【図6】図1の実施形態の装置高さを低くした例の図。

【図7】断熱支持部材の取付方向を変えた例の図。

【図8】伝熱支持部材の構造詳細図。

【図9】伝熱支持部材の他の構造の詳細図。

【図10】伝熱支持部材の他の構造の詳細図。

【図11】図1の実施形態の他の構成を示す図。

【図12】本発明の第2の実施形態における構成を示す図。

【図13】本発明の装置を組み込んだビデオカメラの斜視図。

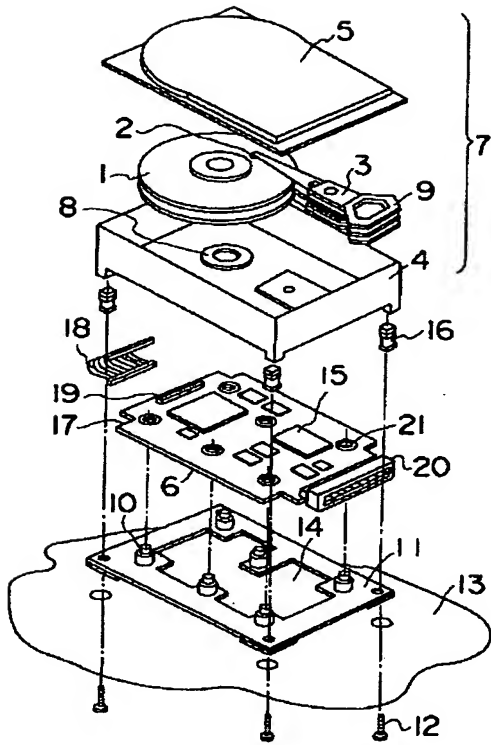
【図14】耐振構造の模式図。

【図15】相対振幅の周波数特性を示す図。

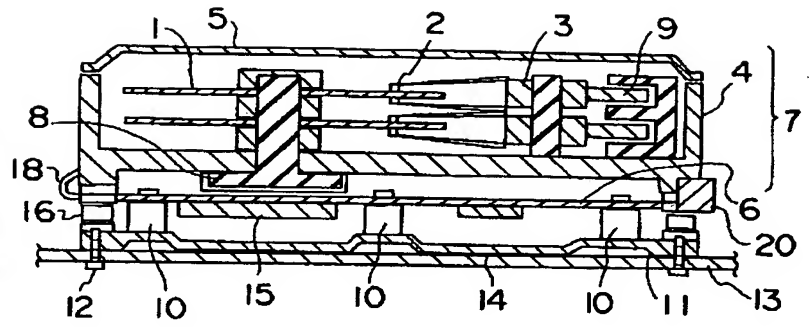
【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 信号変換器（ヘッド）
- 3 ヘッド位置決め機構系
- 4 ケース
- 5 カバー
- 6 回路基板
- 7 装置本体
- 8 駆動モータ
- 9 位置決め系駆動部
- 10 伝熱支持部材
- 11 取付部材
- 12 ネジ
- 13 外部構造部材
- 14 くぼみ
- 15 回路
- 16 断熱支持部材
- 17 切り欠き
- 18 柔軟ケーブル
- 19 端子
- 20 信号端子
- 21 孔
- 22 コイルばね
- 23 減衰材
- 24 断熱部材
- 25、26 押さえ金具
- 27 柔支持部材
- 28 金属性のねじ
- 29 減衰材
- 30 金属粉
- 31 軟性ゴム
- 32 板ばね
- 33 閉空間
- 34 磁気ディスク装置
- 35 上蓋

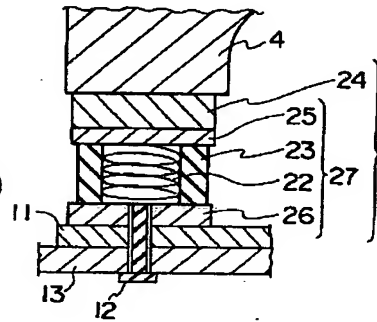
【図1】



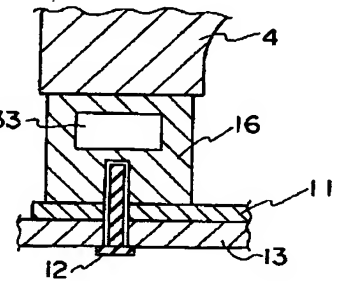
【図2】



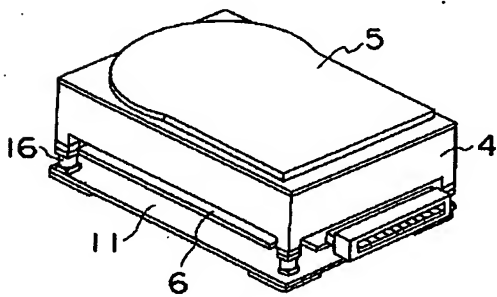
【図4】



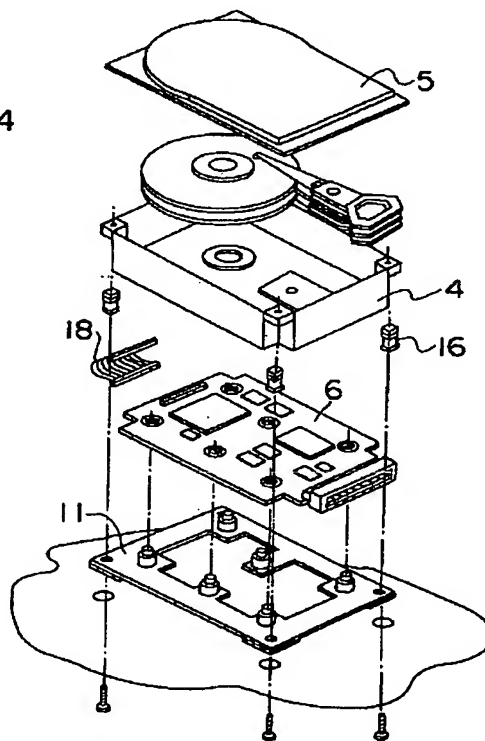
【図5】



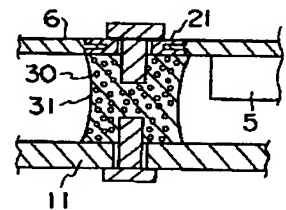
【図3】



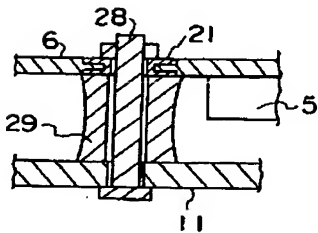
【図6】



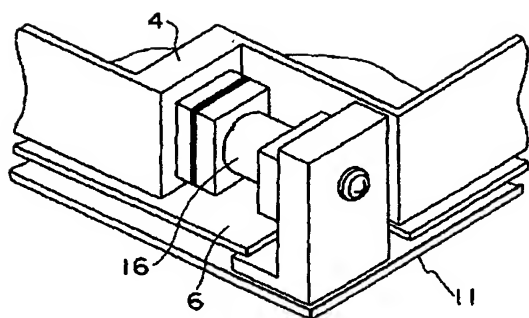
【図10】



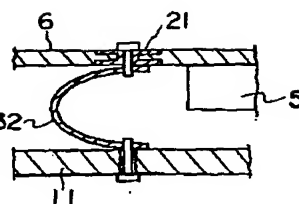
【図8】



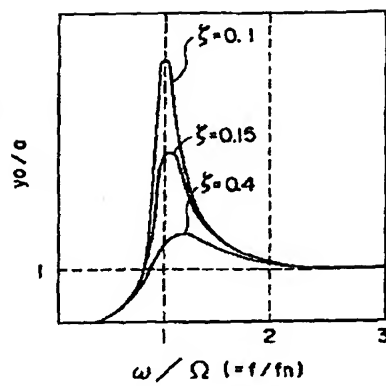
【図7】



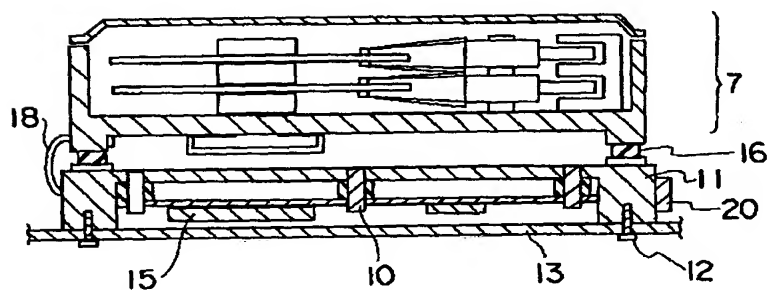
【図9】



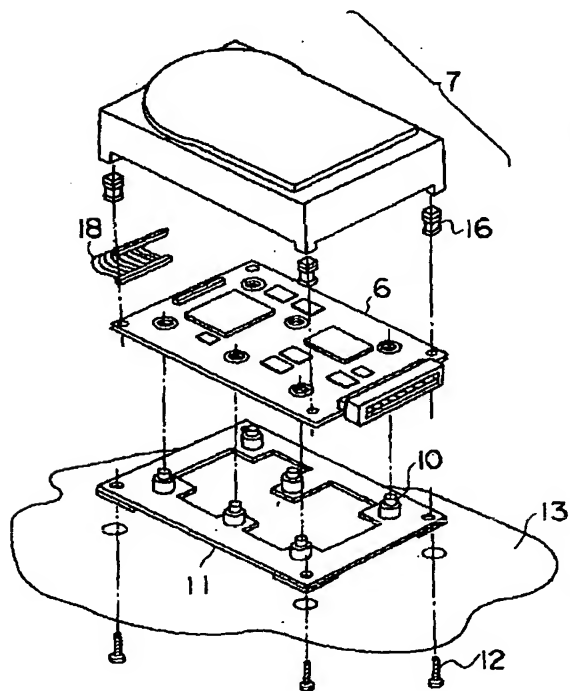
【図15】



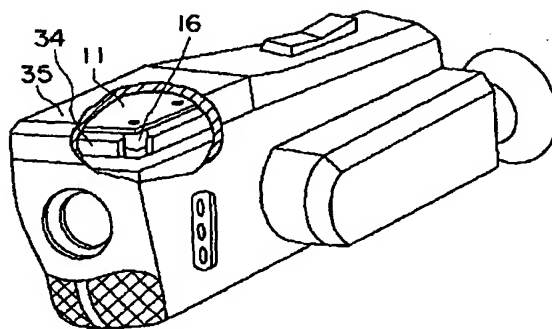
【図11】



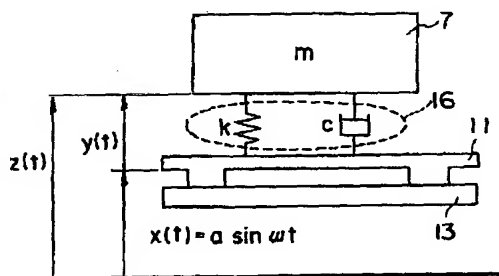
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 河野 敬

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(72)発明者 西田 博

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内